

SPIS TREŚCI

Wprowadzenie	7
1. ZASADY KUCIA ODKUWEK MATRYCOWYCH	9
1.1. Kucie matrycowe na młotach	9
1.1.1. Klasyfikacja i budowa młotów matrycowych	10
1.1.1.1. Młoty matrycowe szabotowe (klasyczne)	10
1.1.1.2. Młoty matrycowe przeciwbieżne (bezsabotowe)	17
1.1.2. Metody kucia matrycowego na młotach	19
1.1.3. Mocowanie matryc kuźniczych na młotach	23
1.1.4. Metody wypełniania wykroju wykańczającego	24
1.2. KUCIE MATRYCOWE NA PRASACH	25
1.2.1. Kucie matrycowe na prasach korbowych	26
1.2.2. Budowa pras korbowych	29
1.2.3. Kucie matrycowe na prasach śrubowych i hydraulicznych	32
1.3. KUCIE MATRYCOWE NA KUŹNIARKACH	33
1.3.1. Klasyfikacja i budowa kuźniarek	35
1.3.2. Metody kucia odkuwek	38
1.3.3. Sposoby wypełniania wykroju	40
1.3.4. Zasady spęczania pręta	43
1.3.5. Metody wstępnego spęczania pręta	46
2. KLASYFIKACJA ODKUWEK MATRYCOWYCH O KSZTAŁTACH KOŁOWO-SYMETRYCZNYCH	53
3. CHARAKTERYSTYKA STALI STOSOWANYCH DO KUCIA ODKUWEK MATRYCOWYCH	65
3.1. Określenie składu chemicznego stali	65
3.2. Określenie wskaźnika trudności materiałowej stali	74
3.3. Określenie zakresu temperatur kucia i sposobu nagrzewania wsadu	74
3.4. Określenie wytrzymałości na rozciąganie	77
3.5. Określenie naprężenia uplastyczniającego w temperaturze kucia	79
4. ZASADY OPRACOWANIA PROCESÓW KUCIA MATRYCOWEGO NA MŁOTACH I PRASACH	81
4.1. Obliczenie objętości i masy wyrobu	82
4.2. Określenie klasy dokładności wykonania odkuwki	88
4.3. Określenie płaszczyzny podziału odkuwki	88

4.4. Opracowanie rysunku odkuwki	91
4.4.1. Określenie naddatków na obróbkę skrawaniem	91
4.4.2. Określenie naddatków technologicznych	93
4.4.3. Określenie pochyłeń kuźniczych	94
4.4.4. Określenie promieni zaokrągleń krawędzi odkuwek	96
4.4.5. Wyznaczenie grubości i kształtu denka oraz określenie miejsca jego położenia	99
4.5. Zasady wykonania rysunku odkuwki matrycowej kutej na młotach i prasach ...	101
4.6. Obliczenie objętości i masy odkuwki	104
4.7. Określenie stopnia trudności wykonania odkuwki	105
4.8. Tolerancje i odchyłki wymiarowe	106
4.9. Przesadzenie i pozostałość wypłytki lub głębokość wcięcia	115
4.10. Parametry wypłytki	116
4.10.1. Grubość wypłytki	117
4.10.2. Dobór typu i wymiarów rowka na wypływkę	118
4.10.2.1. Rowki na wypływkę stosowane dla kucia odkuwek na młotach	118
4.10.2.2. Rowki na wypływkę stosowane dla kucia odkuwek na prasach korbowych	122
4.10.3. Objętość wypłytki	123
4.10.3.1. Objętość wypłytki kutej na młotach	124
4.10.3.2. Objętość wypłytki kutej na prasach korbowych	124
4.11. Wyznaczenie parametrów materiału wyjściowego	125
4.11.1. Wyznaczenie objętości materiału wyjściowego	132
4.11.2. Wyznaczenie średnicy lub boku kwadratu materiału wyjściowego	133
4.11.3. Wyznaczenie długości materiału wyjściowego	134
4.11.4. Wyznaczenie masy materiału wyjściowego	134
4.12. Wyznaczenie ilości i kolejności zabiegów kucia	135
4.12.1. Wyznaczenie ilości zabiegów kucia na młotach	135
4.12.1.1. Odkuwki o kształtach prostych	135
4.12.1.2. Odkuwki z kołnierzami lub wystęgami (czopami)	136
4.12.1.3. Odkuwki pierścieniowe (z denkiem)	137
4.12.1.4. Odkuwki o kształtach złożonych	138
4.12.1.5. Odkuwki w kształcie krzyżaków	140
4.12.1.6. Odkuwki trzonkowe	141
4.12.2. Wyznaczenie ilości zabiegów kucia na prasach korbowych	143
4.12.2.1. Odkuwki o kształtach prostych	143
4.12.2.2. Odkuwki z wystęgami (czopami), wgłębieniami lub kołnierzami ...	144

4.12.2.3. Odkuwki w kształcie krzyżaków	145
4.13. Wyznaczenie parametrów siłowo-energetycznych	146
4.13.1. Wyznaczenie siły i pracy odkształcenia dla kucia na młotach	146
4.13.1.1. Siła i praca odkształcenia plastycznego dla kucia z wypływką	147
4.13.1.2. Siła i praca odkształcenia plastycznego dla kucia bez wypływki	148
4.13.2. Dobór typu i wielkości młota matrycowego	149
4.13.3. Siła nacisku i dobór prasy	151
5. ZASADY OPRACOWANIA PROCESÓW KUCIA ODKUWEK	
NA KUŹNIARKACH	154
5.1. Obliczenie objętości i masy wyrobu	155
5.2. Określenie klasy dokładności wykonania odkuwki	155
5.3. Określenie płaszczyzn podziału odkuwki	155
5.4. Opracowanie rysunku odkuwki	156
5.4.1. Określenie naddatków na obróbkę skrawaniem	156
5.4.2. Określenie pochyłeń kuźniczych	157
5.4.3. Określenie promieni zaokrągleń krawędzi odkuwek	158
5.5. Wykonanie rysunku odkuwki	163
5.6. Obliczenie objętości i masy odkuwki	163
5.7. Określenie stopnia trudności wykonania odkuwki	163
5.8. Tolerancje i odchyłki wymiarowe	164
5.9. Przesadzenie i pozostałość wypływki lub głębokość wcięcia	164
5.10. Parametry wypływki	165
5.11. Wyznaczenie parametrów materiału wyjściowego	167
5.11.1. Wyznaczenie objętości materiału wyjściowego	167
5.11.2. Wyznaczenie średnicy materiału wyjściowego	169
5.11.2.1. Średnica pręta dla odkuwek z otworem	171
5.11.2.2. Średnica pręta dla odkuwek bez otworu	178
5.11.2.3. Średnica pręta dla odkuwek z nieprzekuwany trzonem	181
5.11.3. Wyznaczenie długości materiału wyjściowego	182
5.11.4. Wyznaczenie całkowitej objętości i masy materiału wyjściowego	183
5.12. Wyznaczenie siły nacisku kuźniarki	184
6. ZABIEGI I OPERACJE ZAMYKAJĄCE PROCESY KUCIA NA MŁOTACH	
I PRASACH	189
6.1. Okrawanie wypływki i wycinanie denek	189
6.1.1. Okrawanie wypływki i okrojniki	191
6.1.2. Wycinanie denka (dziurowanie odkuwki) i wycinarki	193

6.1.3. Przyrządy wielozabiegowe do okrawania i dziurowania odkuwek	195
6.2. Prostowanie i dogniatanie odkuwek	198
6.2.1. Prostowanie odkuwek	199
6.2.2. Dogniatanie odkuwek	199
7. OPERACJE WYKOŃCZENIOWE ODKUWEK	201
7.1. Obróbka cieplna odkuwek	201
7.2. Czyszczenie odkuwek	202
7.2.1. Czyszczenie mechaniczne	203
7.2.2. Czyszczenie chemiczne	204
7.2.3. Usuwanie wad powierzchniowych	204
8. WADY ODKUWEK	205
9. KONTROLA I ODBIÓR TECHNICZNY ODKUWEK	208
ZAŁĄCZNIK	213
Literatura	297